

鉄道重大インシデント調査報告書

軌道経営者名：熊本市交通局

インシデント種類：車両障害（軌道事故等報告規則第2条第5号の「車両の走行装置、ブレーキ装置、電気装置、連結装置等に本線路を運転する車両の運転の安全に支障を及ぼす故障、損傷、破壊等が生じた事態」に係る鉄道重大インシデント）

発生日時：令和6年2月23日 08時30分ごろ

発生場所：熊本県熊本市

かみくまもと 上熊本線 だにやままち 段山町停留場～うるさんまち 蔚山町停留場間（複線）
からしまちよう 辛島町停留場起点1k590m付近

令和7年1月27日

運輸安全委員会（鉄道部会）議決

委員長	武田展雄
委員	奥村文直（部会長）
委員	石田弘明
委員	早田久子
委員	鈴木美緒
委員	新妻実保子

要旨

<概要>

熊本市交通局の上熊本停留場かみくまもと発健軍町停留場けんぐんまち行き1両編成、第1353号車は、令和6年2月23日（金）、上熊本線だにやままち段山町停留場～うるさんまち蔚山町停留場間りきこうを走行中、突然力行ができなくなり停車した。車両の停止後、乗客から扉が開いているとの申告があったため、運転士が車両の扉を確認したところ左側（以下、前後左右は車両の進行方向を基準とする。）の車両中央付近にある旅客用乗降口の扉が開いていた。

車両のドライブレコーダーの映像に、同扉が走行中に開いた様子が記録されていた。車両には乗客14名と運転士1名が乗車していたが、負傷者はいなかった。

<原因>

本重大インシデントは、車両の進行方向左側中央付近にある旅客用乗降口の扉を開閉する回路に異常があったため、車両の走行中に同扉が開いたことにより発生したものと考えられる。

同扉を開閉する回路に異常があったことについては、回路を構成する扉開閉に関する電線の被覆が損傷し、常時電圧が印加されている電線と同扉の開扉時に印加される電線が接触したことにより生じたと考えられる。

同電線の被覆が損傷していたことについては、車両の前面系統板を取り付けるためにドリルで車体に穴加工を施す際に、車体裏側の電線の有無を十分確認せずに作業を行ったことにより同電線を損傷させた可能性があると考えられる。

目 次

1 鉄道重大インシデント調査の経過	1
1.1 鉄道重大インシデントの概要	1
1.2 鉄道重大インシデント調査の概要	1
1.2.1 調査組織	1
1.2.2 調査の実施時期	1
1.2.3 原因関係者からの意見聴取	1
2 事実情報	2
2.1 本重大インシデント発生の経過	2
2.1.1 運転士の口述	2
2.1.2 運転状況の記録	4
2.2 本重大インシデント発生現場の停止位置等に関する情報	5
2.3 軌道施設に関する情報	6
2.3.1 路線の概要	6
2.3.2 線形等	6
2.4 車両に関する情報	7
2.4.1 車両の概要	7
2.4.2 車両の整備等	8
2.4.3 出庫点検	9
2.4.4 本重大インシデント発生前直近の不具合	9
2.4.5 扉開閉に関する電線	10
2.4.6 損傷した電線	11
2.4.7 前面系統板の架台の固定方法	12
2.5 銅線が露出している電線同士の接触試験	12
2.5.1 試験結果	12
2.5.2 本件中扉の開閉に関する回路	13
2.6 前面系統板の架台の取付け・取外しを伴う作業に関する情報	15
2.6.1 作業の種類	15
2.6.2 本重大インシデント発生前直近の作業の実施日	15
2.6.3 前面系統板の架台の取付不良発生時の作業の概要	16
2.6.4 前面系統板の架台の取付作業時の事前確認	16
2.7 運転取扱いに関する情報	16
2.8 同局の教育・訓練に関する情報	16
2.9 令和6年1月5日に発生した重大インシデントに関する情報	17

2.9.1	重大インシデントの概要	17
2.9.2	同局が講じた車両に関する措置	17
2.10	乗務員等に関する情報	18
2.10.1	年齢等	18
2.10.2	健康状態等の状況	18
2.11	気象に関する情報	18
3	分析	18
3.1	本重大インシデント発生状況に関する分析	18
3.2	本件中扉が走行中に開いたことに関する分析	18
3.3	電線の損傷に関する分析	19
3.3.1	損傷した状況について	19
3.3.2	ドリルで穴加工を行う際の電線の作業について	19
3.4	出庫点検に関する分析	20
3.5	車両故障が発生したときの運転取扱いに関する分析	20
3.5.1	運転指令への報告について	20
3.5.2	人間の持つ心理的傾向について	20
3.6	車両の管理に関する分析	21
3.6.1	令和6年1月5日に発生した重大インシデントの対策	21
3.6.2	機器の状態管理	21
4	原因	21
5	再発防止策	21
5.1	必要と考えられる再発防止策	21
5.2	本重大インシデント後に同局が講じた措置	22

添付資料

付図1	同局の路線図	23
付図2	現場付近の地形図	23

1 鉄道重大インシデント調査の経過

1.1 鉄道重大インシデントの概要

熊本市交通局の上熊本停留場^{かみくもと}発健軍町停留場^{けんぐんまち}行き1両編成、第1353号車は、令和6年2月23日（金）、上熊本線^{だにやままち}山町停留場^{うるさんまち}～蔚山町停留場^{りきこう}間を走行中、突然力行ができなくなり停車した。車両の停止後、乗客から扉が開いているとの申告があったため、運転士が車両の扉を確認したところ左側（以下、前後左右は車両の進行方向を基準とする。）の車両中央付近にある旅客用乗降口の扉が開いていた。

車両のドライブレコーダーの映像に、同扉が走行中に開いた様子が記録されていた。車両には乗客14名と運転士1名が乗車していたが、負傷者はいなかった。

1.2 鉄道重大インシデント調査の概要

1.2.1 調査組織

本重大インシデントは、軌道事故等報告規則（昭和62年運輸省・建設省告示第1号）第2条第5号の「車両の走行装置、ブレーキ装置、電気装置、連結装置等本線路を運転する車両の運転の安全に支障を及ぼす故障、損傷、破壊等が生じた事態」（車両障害）に該当し、かつ、旅客用乗降口の扉が開いたまま車両が本線路を走行したものであることから、運輸安全委員会は、‘運輸安全委員会設置法施行規則第3条第5号の事故及び同令第4条第7号の事態を定める告示’（平成20年運輸安全委員会告示第1号）第2条第4号に定める「特に異例と認められるもの」として、調査対象とした。

運輸安全委員会は、令和6年2月29日、本重大インシデントの調査を担当する主管調査官ほか1名の鉄道事故調査官を指名した。

九州運輸局は、本重大インシデント調査の支援のため、職員を現場等に派遣した。

1.2.2 調査の実施時期

令和6年3月1日～2日 現場調査、口述聴取及び車両調査

1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

2 事実情報

2.1 本重大インシデント発生の経過

2.1.1 運転士の口述

本重大インシデントに至るまでの経過は、熊本市交通局（以下「同局」という。）の上熊本停留場発健軍町停留場行き第1353号車（以下「本件車両」という。）の運転士（以下「本件運転士」という。）及び運転指令の口述によれば、概略次のとおりであった。

(1) 本件運転士

08時前に本件車両の出庫点検^{*1}を行った。出庫点検では、扉の開閉動作等を確認した。左側中央付近にある旅客用乗降口の扉（以下「本件中扉」という。）を閉めるため、運転台にある本件中扉の扉開閉スイッチを押したが、本件中扉が開いたままであった。そのため、再度本件中扉の扉開閉スイッチを押したところ、本件中扉は閉まった。再び本件中扉の扉開閉スイッチを扱い、扉の開閉動作を確認したが問題はなかったことから、本件中扉の扉開閉スイッチを押し損ねたと思った。（図1及び図2 参照）

その後、上熊本停留場（^{からしまちよう}辛島町停留場起点2k900m、以下「辛島町停留場起点」は省略する。）を定刻（08時25分）に出発した。

段山町停留場（1k612m）までの運行で扉の開閉含め、本件車両に異状はなかった。段山町停留場では、本件中扉の閉扉を確認した後、定刻（08時30分）に出発した。出発後すぐに、車両が加速しなくなったことを感じたため、力行回路の遮断を知らせるブレーカー表示灯（力行回路を遮断している状態のときに消灯）を確認したところ、消灯していた。

その後、本件車両は減速して停止した。停車後、乗客から本件中扉が開いていることを申告されたため、確認したところ、本件中扉が開いていた。

本件中扉が開いていたことについては、出発時に閉扉確認をしたことや開扉状態ではインターロック回路^{*2}が機能して力行できないことから多少疑問には思ったが、扉が走行中に開くとは思っていなかったこと、停車後に開いていた本件中扉の扉開閉スイッチを押すと正常に閉じたことから、扉開閉に異状はなく、自分が段山町停留場で本件中扉を閉め忘れたと判断し、以降の運行を継続した。

なお、本件中扉が開いていたことについての運転指令への連絡は、運転に

*1 「出庫点検」とは、運転士が車両基地などから車両を出発させる前に、車両状態の確認（各機器類の動作確認、搭載用品の確認、車内点検、ブレーキ試験など）を行うことをいう。

*2 ここでいう「インターロック回路」とは、開扉状態での車両の力行を防止するための回路をいう。

支障がない事象と思ったため、本件車両の乗務終了後に連絡しようと考えた。

洗馬橋停留場（0 k 5 7 6 m）^{せんばばし}までの運行で扉の開閉含め、本件車両に異状はなかった。洗馬橋停留場では、本件中扉の閉扉を確認した後、出発した。出発後すぐに、車両が加速しなくなったことを感じたため、本件中扉を確認したところ、開いていた。直ちにブレーキを扱って停車させた後、本件中扉の扉開閉スイッチを押したが、本件中扉が閉まらなかったため、本件中扉の点検をしていたところ、本件中扉が突然閉まった。

その後、運行を継続して、次の停留場である西辛島町停留場（0 k 3 1 3 m）^{にしからしまちょう}で運転指令に走行中に開扉したことを無線で連絡した。運転指令の指示で、辛島町停留場（0 k 0 0 0 m）まで運行するに当たり、本件中扉に近づかないようにすることを乗客に案内し、辛島町停留場まで運行した。辛島町停留場で乗客を後続車両に移乗させた。

(2) 運転指令

西辛島町停留場に停車していた本件運転士から走行中に開扉したこと及び本件中扉の扉開閉スイッチで閉扉しなかったとの報告を受けた。車両の修理が必要であると判断し、辛島町停留場で乗客を後続車両に移乗させることを指示した。辛島町停留場まで運行するに当たり、本件中扉に近づかないことを乗客に案内するように指示した。

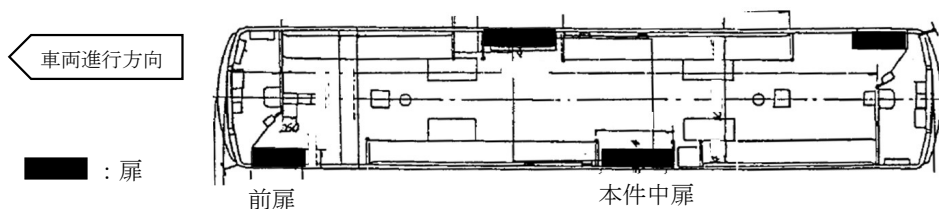


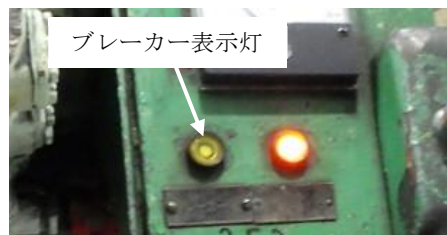
図1 本件中扉の配置



(a) 運転台



(b) 扉開閉スイッチの拡大図



(c) ブレーカー表示灯の拡大図

図2 扉開閉スイッチ及びブレーカー表示灯

(付図1 同局の路線図 付図2 現場付近の地形図 参照)

2.1.2 運転状況の記録

本件車両には、GPS (Global Positioning System) の情報を用いて得られた時刻や速度等の記録機能を有するドライブレコーダーが設置されている。速度はGPSの測位情報に基づいて算出された速度であり、多少の誤差を含む。ドライブレコーダーは複数台設置されており、運転台、運転台前方及び本件中扉付近の車内等の映像及び音声を記録している。(以下、これらの記録を「ドライブレコーダー記録」という。)ドライブレコーダー記録によると、本重大インシデント発生前後の運転状況の概略は表1のとおりである。

表1 運転状況の概略

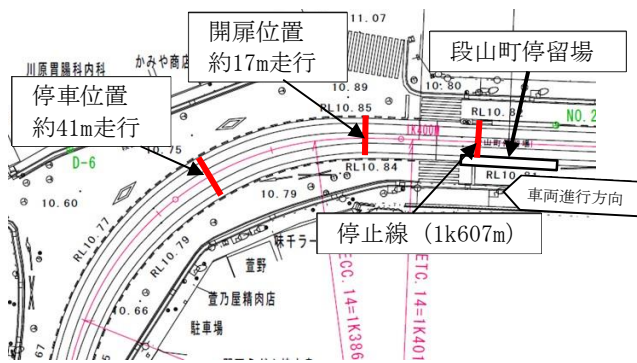
時刻 (時:分:秒)	速度 (km/h)	映像から確認できた状況	備考
08:29:58	0	本件車両は本件中扉が閉まっている状態で力行を開始した。	段山町停留場出発
08:30:05	8	本件中扉が開いた。	段山町停留場の停止線から約17m走行
08:30:06	8	ブレーカー表示灯が消灯した。	
08:30:21	0	本件車両が停止した。	段山町停留場の停止線から約41m走行
08:30:26	0	乗客が本件運転士に扉が開いていることを申告した。	
08:30:27	0	本件中扉の扉開閉スイッチを押した。	
08:30:38	0	本件中扉の閉扉後、本件車両は出発した。	
08:35:19	0	本件車両は本件中扉が閉まっている状態で力行を開始した。	洗馬橋停留場出発
08:35:27	16	本件中扉が開いた。ブレーカー表示灯が消灯した。	洗馬橋停留場の停止線から約29m走行
08:35:29	16	本件運転士がブレーキを扱った。	
08:35:34	0	本件車両が停止した。	洗馬橋停留場の停止線から約49m走行
08:35:35	0	扉開閉スイッチを押しても本件中扉が閉じなかった。	
08:36:38	0	点検中に本件中扉が閉じた。	
08:37:02	0	本件車両は出発した。	

2.2 本重大インシデント発生現場の停止位置等に関する情報

本件中扉が開いたとき及び本件車両が停止したときの段山町停留場の停止線（1k607m）から本件車両の先頭までの距離はそれぞれ約17m、約41mであった。

（図3 参照）

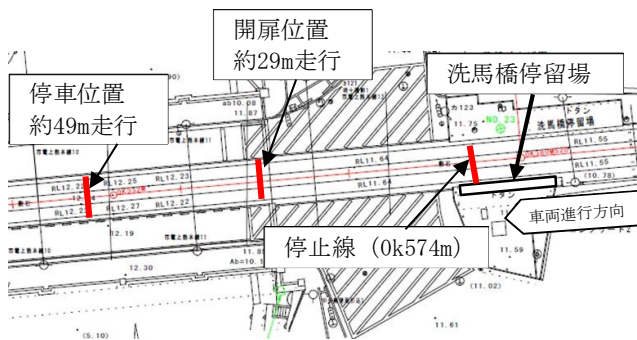
また、洗馬橋停留場の停止線（0k574m）から開扉したとき及び停車したときの本件車両の先頭までの距離はそれぞれ約29m、約49mであった。（図4 参照）



(a) 本重大インシデント発生現場付近の平面図

(b) 車両後方を映したドライブレコーダーの映像 (停車時)

図3 本重大インシデント発生現場付近の状況



(a) 本重大インシデント発生後に再度扉が開いた現場付近の平面図

(b) 車両後方を映したドライブレコーダーの映像 (停車時)

図4 本重大インシデント発生後に再度扉が開いた現場付近の状況

2.3 軌道施設に関する情報

2.3.1 路線の概要

同局の上熊本線は、辛島町停留場から上熊本停留場に至る2.9kmの複線路線であり、軌間は1,435mm、動力は電気 (DC600V) である。

(付図1 同局の路線図 参照)

2.3.2 線形等

段山町停留場～蔚山町停留場間において、本重大インシデントが発生した付近の線形は、1k520m～1k597mが半径44mの左曲線区間、1k556m～1k603mが1.66‰の下り勾配である。洗馬橋停留場～西辛島町停留場間において、走行中に本件中扉が再度開扉した付近の線形は、0k505m～0k576mが直線区間、0k527m～0k562mが26.77‰の上り勾配である。

2.4 車両に関する情報

2.4.1 車両の概要

本件車両の外観を図5に示す。車両の左右両側に2か所ずつ旅客用乗降口の扉が設けられており、そのうちの1か所は運転台の近傍に、もう1か所は車両中央部付近に配置されている。いずれも片開きの引戸構造である。運転台には進行方向左側の扉の扉開閉スイッチしかないため、扉の開閉操作は進行方向左側の前扉及び本件中扉のみ行われる。本件車両の主な諸元等は次のとおりである。なお、走行中の扉の開扉を防止するための戸閉保安回路は有していない。

車種	直流電車（600V）
記号番号	1353
編成両数	1両（ワンマン運転）
車両長	12,000mm
定員	69名（うち、座席定員32名）
製造年	昭和35年ごろ

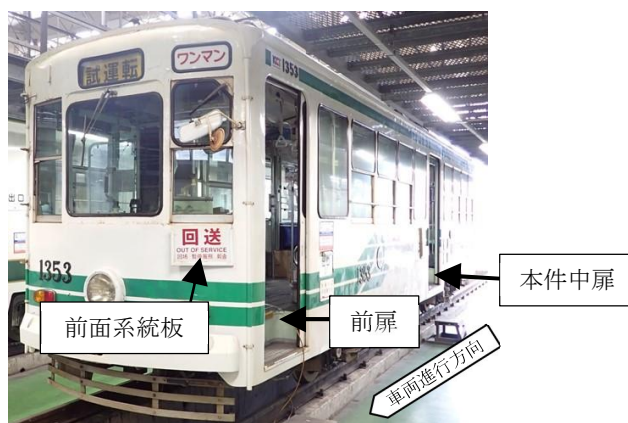


図5 本件車両の外観

2.4.2 車両の整備等

2.4.2.1 車両の整備に関する情報

車両の整備については、「軌道運転規則」に基づく細則として同局が九州運輸局長に届け出ている「車両整備心得」に定められている。車両の主な検査には、全般検査*3、重要部検査*4、二月検査*5、交番検査*6及び要部検査*7があり、検査の種類ごとに定められた期間によって定期的に行われている。要部検査を除き検査は委託業者が実施している。本件車両の本重大インシデント発生前直近の検査の実施日は、表2のとおりである。

表2 本件車両の検査実施日

検査の種類	実施日
全般検査	平成29年3月31日
重要部検査	令和3年5月7日
二月検査	令和6年2月22日
交番検査	(二月検査による)
要部検査	令和6年2月23日

2.4.2.2 扉の開閉及び扉表示灯の検査

本件車両の本重大インシデント発生前直近の全般検査、重要部検査、二月検査及び要部検査において、扉の開閉及び扉表示灯の検査結果に異常は見られなかった。なお、扉開閉に関する電線については、検査対象ではなかった。

2.4.2.3 インターロック回路の検査

本件車両の本重大インシデント発生前直近の全般検査、重要部検査、二月検査及び要部検査において、インターロック回路の機能を確認する検査結果に異常は見られなかった。

*3 「全般検査」とは、同局における定期検査の一つで、8年を超えない期間ごとに、主要部分を取り外して全般について行う検査をいう。

*4 「重要部検査」とは、同局における定期検査の一つで、4年を超えない期間ごとに、重要な装置の主要部分について行う検査をいう。

*5 「二月検査」とは、同局における定期検査の一つで、車両の使用状況に応じて2か月を超えない期間ごとに要部の状態及び機能について行う検査をいう。

*6 「交番検査」とは、同局における定期検査の一つで、車両の使用状況に応じて15日を超えない期間ごとに要部の状態及び機能について行う検査をいう。

*7 「要部検査」とは、同局における定期検査の一つで、48時間を超えない期間ごとに要部の状態及び機能について行う検査をいう。

2.4.3 出庫点検

本重大インシデント発生当日に実施した本件車両の出庫点検時のドライブレコーダー記録によると、本件運転士が本件中扉の扉開閉スイッチを押した後、開扉状態の本件中扉が閉扉動作を始めたが、閉扉が完了する前に開扉動作を始めた。

本件運転士が本件中扉の扉開閉スイッチを押した後、反対側の運転台に移動中に、本件中扉の開扉に気が付いた様子で、再度運転台に戻り、本件中扉の扉開閉スイッチを押して、本件中扉を閉扉した。その後、再び本件中扉の扉開閉スイッチを扱い、扉の開閉動作を確認している様子であった。

2.4.4 本重大インシデント発生前直近の不具合

同局によると、令和5年12月21日の本件車両の出庫点検で扉開閉スイッチを押しても本件中扉が閉まらない状態が確認された。そのため、扉開閉スイッチを交換したところ、本件中扉が正常に閉まった。翌日、停留場で乗客の降車終了後、同様に本件中扉が閉まらない状態が本件車両で確認されたため、運転台右側にあるドアコントロールBOX^{*8}の交換を行った。その後、本重大インシデント発生まで扉の開閉に関する不具合は発生していないとのことである。

なお、不具合の原因調査は行われておらず、扉開閉スイッチ及びドアコントロールBOXの不具合の有無の確認及び対策は行われていない。(図6 参照)



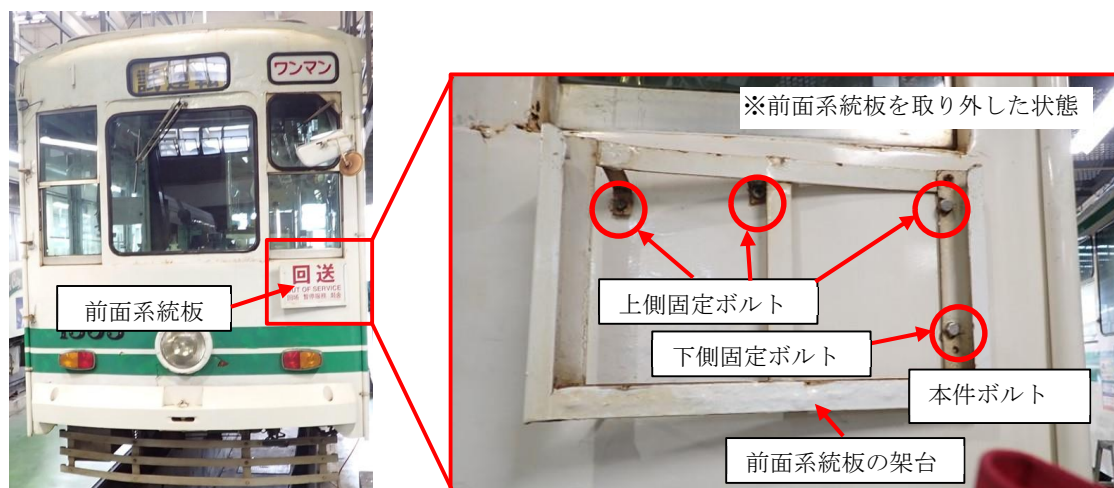
図6 ドアコントロールBOX

*8 ここでいう「ドアコントロールBOX」とは、扉開閉スイッチやマットスイッチ等からの動作に応じて、扉の開閉に関する指令を送る機器をいう。

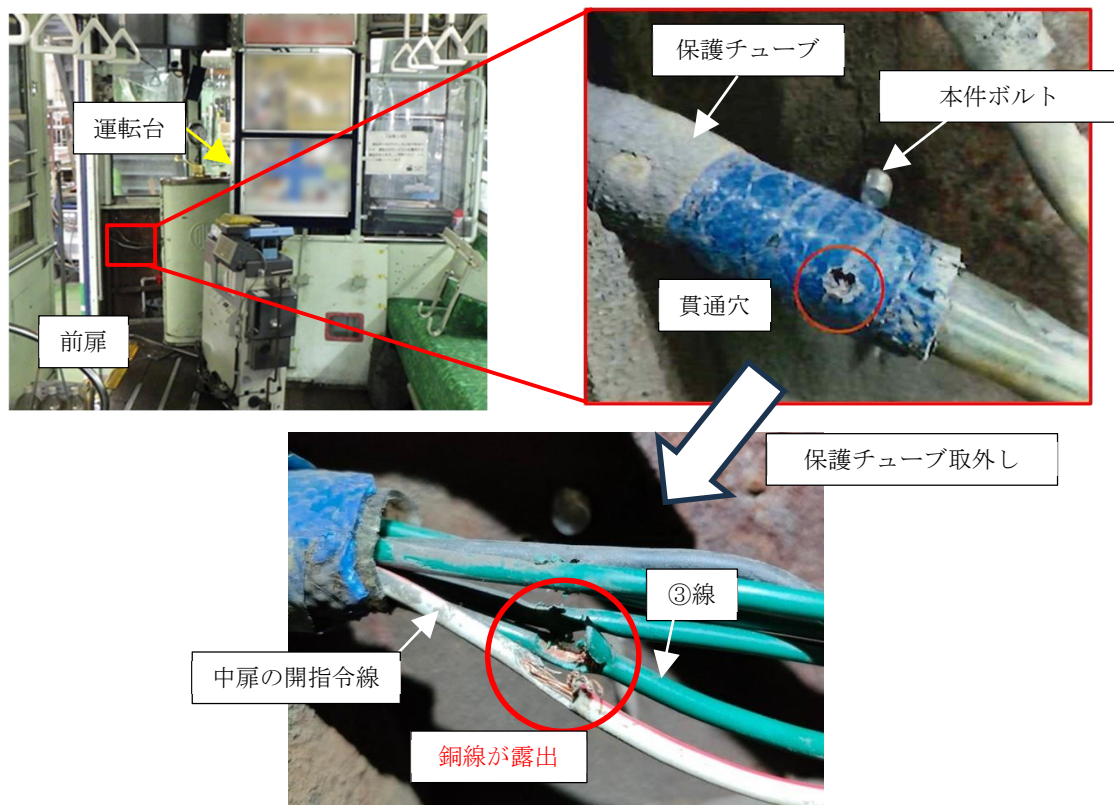
2.4.5 扉開閉に関する電線

運転台の左側に位置する、扉の開閉に関する電線を束ねている保護チューブに貫通穴が確認された。

また、貫通穴の延長線上には前面系統板の架台を取り付けるボルト（以下「本件ボルト」という。）があった。保護チューブを外して、電線を確認したところ、一部の電線で被覆の損傷及び銅線の露出があった。（図7 参照）



(a) 前面系統板の架台



(b) 前面系統板の架台の裏側の電線

図7 電線の損傷状況

2.4.6 損傷した電線

各電線の損傷状況等は表3のとおりである。図8に各電線の損傷箇所、図9に各電線の配線先の機器の位置を示す。

表3 電線の損傷状況

電線名称	配線箇所	損傷状況
①線	ドアコントロールBOX～マットスイッチ ^{*9} 間	被覆損傷 銅線露出有り
②線	Ⅱドアリレー ^{*10} ～中扉連動リレー ^{*11} 間	被覆損傷 銅線露出無し
③線	本件中扉の扉開閉スイッチ～運転台切替スイッチ ^{*12} 間	被覆損傷 銅線露出有り
④線	未結線	被覆損傷 銅線露出有り
アース線	ドアコントロールBOX～アース間	被覆損傷 銅線露出有り
本件中扉の開指令線	ドアコントロールBOX～中扉電磁弁 ^{*13} 間	被覆損傷 銅線露出有り

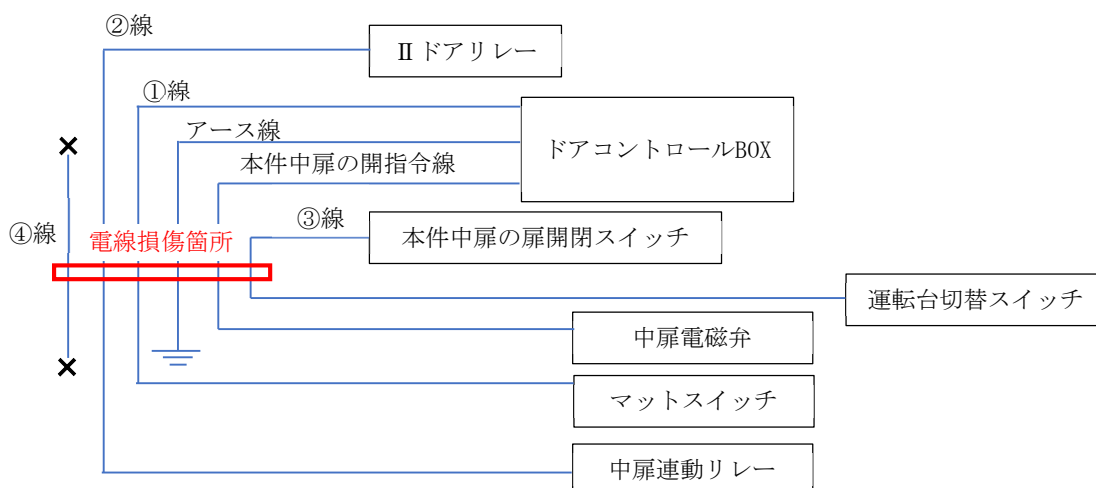


図8 各電線の損傷箇所

*9 ここでいう「マットスイッチ」とは、ステップ部分の床面に設置されている乗客の扉挟み防止のためのスイッチをいう。

*10 ここでいう「Ⅱドアリレー」とは、扉表示灯の点灯・消灯を行うリレーをいう。

*11 ここでいう「中扉連動リレー」とは、中扉の開閉検知スイッチの動作に応じて、インターロック回路と扉表示灯の回路の電圧の印加状態を変化させるリレーをいう。

*12 ここでいう「運転台切替スイッチ」とは、使用する運転台（Ⅰ側、Ⅱ側）を切り替えるスイッチをいう。

*13 ここでいう「中扉電磁弁」とは、加圧されると中扉を開扉させる電磁弁をいう。

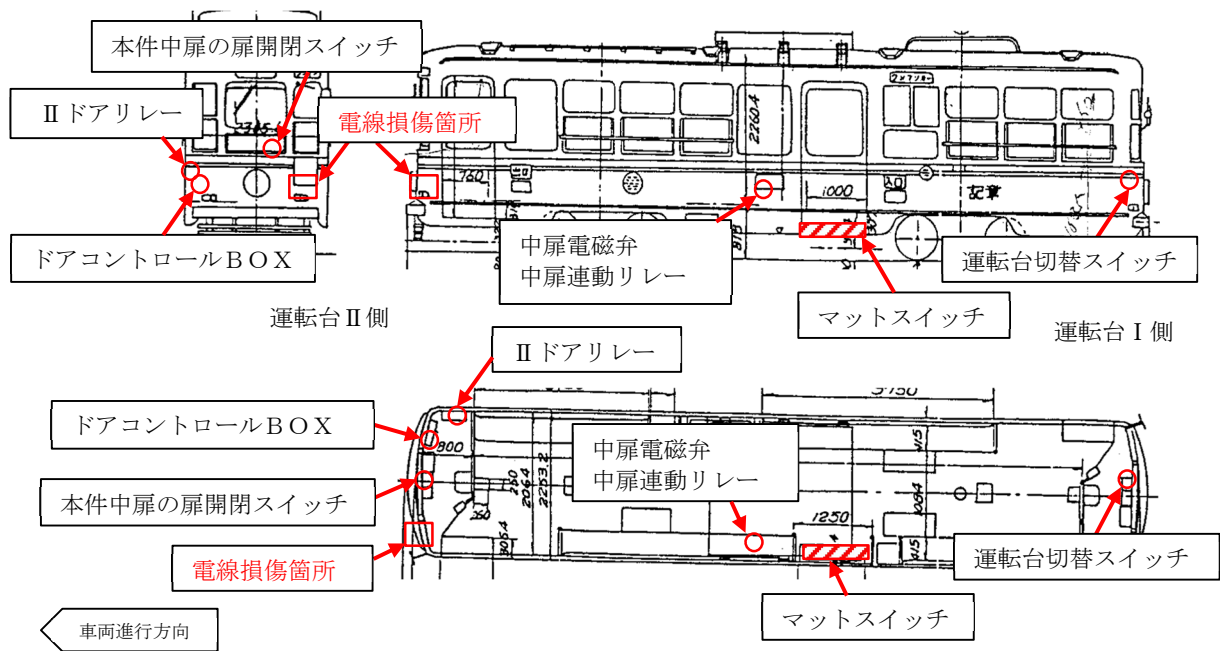


図9 配線先の機器の位置

2.4.7 前面系統板の架台の固定方法

本件車両と同様に前面系統板の架台が車両前面にボルトで取り付けられている車両において、23両中14両は前面系統板の架台が上側3か所のみで、本件車両を含む残りの9両は上側3か所及び下側1か所で固定されていた。(図7 参照) 同局によると、前面系統板の架台の固定は、上側3か所が基本であるが、固定箇所の経年劣化等により、3か所で強固に固定できない場合には、下側に1か所追加して固定することもあるとのことであった。

2.5 銅線が露出している電線同士の接触試験

2.5.1 試験結果

2.4.5及び2.4.6に記述したように、扉の開閉に関する電線の銅線が露出していた。そこで、本件中扉の閉扉状態で、銅線が露出している電線同士を接触させる試験を行った。各電線の印加条件は表4に示すとおりであり、④線は未結線であること、アース線は常時印加されていないこと、2.4.6に記述したように②線は銅線の露出がないことから、接触させる対象から除外した。本件中扉の閉扉状態において、常時印加されている③線を①線及び本件中扉の開指令線のいずれかに接触させたところ、閉扉した本件中扉が開扉した。

表4 電線の電圧印加条件

電線名称	電線の電圧印加条件
①線	閉扉動作中にマットスイッチを踏むと印加される。閉扉状態ではマットスイッチに電源が供給されないので、踏んでも①線は印加されない。
②線	開扉時に印加される。
③線	常時印加されている。
④線	未結線のため、常時印加されていない。
アース線	常時印加されていない。
本件中扉の開指令線	本件中扉の開扉操作時に印加される。

2.5.2 本件中扉の開閉に関する回路

本件中扉の開閉に関する回路の概略図を図10に示す。中扉電磁弁にDC24Vが印加されると本件中扉が開く。閉扉状態で本件中扉の扉開閉スイッチを押すと、本件中扉の扉開閉スイッチの接点が開側に閉じ、中扉電磁弁にDC24Vの電圧が印加され、本件中扉が開く。また、閉扉動作中にマットスイッチが踏まれると、DC24Vの電圧がコイルに印加され、図に示す接点が切り替わり、中扉電磁弁にDC24Vの電圧が印加され、本件中扉が開く。

2.5.1に記述したように常時印加されている③線を①線及び本件中扉の開指令線のいずれかに接触させたところ、閉扉した本件中扉が開扉した。図11に①線及び本件中扉の開指令線のそれぞれに常時印加されている③線を銅線の露出した箇所接触させた際の本件中扉の開閉に関する回路の概略図を示す。①線及び③線を銅線の露出した箇所接触させることにより、③線からコイルにDC24Vが印加され、図に示す接点が切り替わり、本件中扉の開指令線が印加され、本件中扉は開扉する。また、本件中扉の開指令線及び③線を銅線の露出した箇所接触させることにより、③線から本件中扉の開指令線にDC24Vが印加され、本件中扉は開扉する。

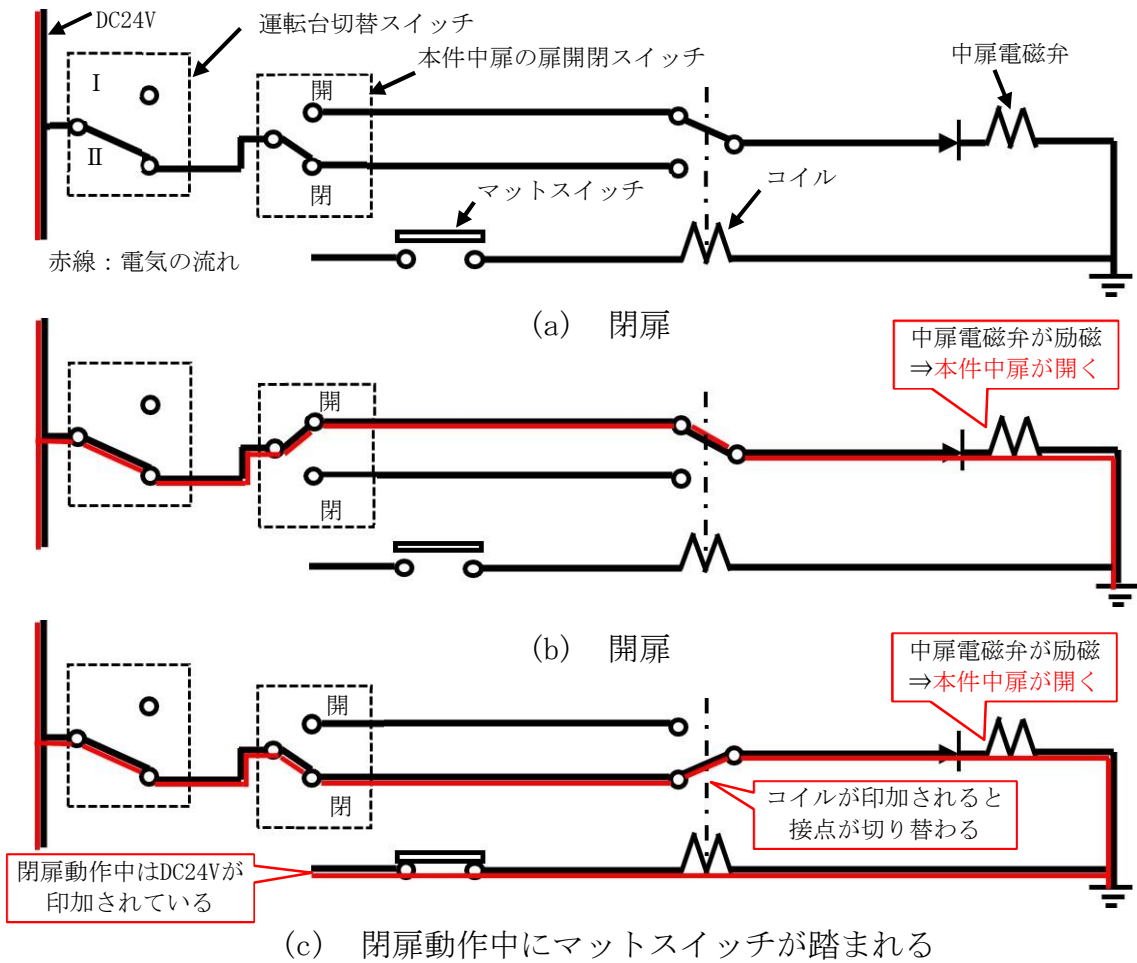


図 1 0 本件中扉の開閉に関する回路の概略図

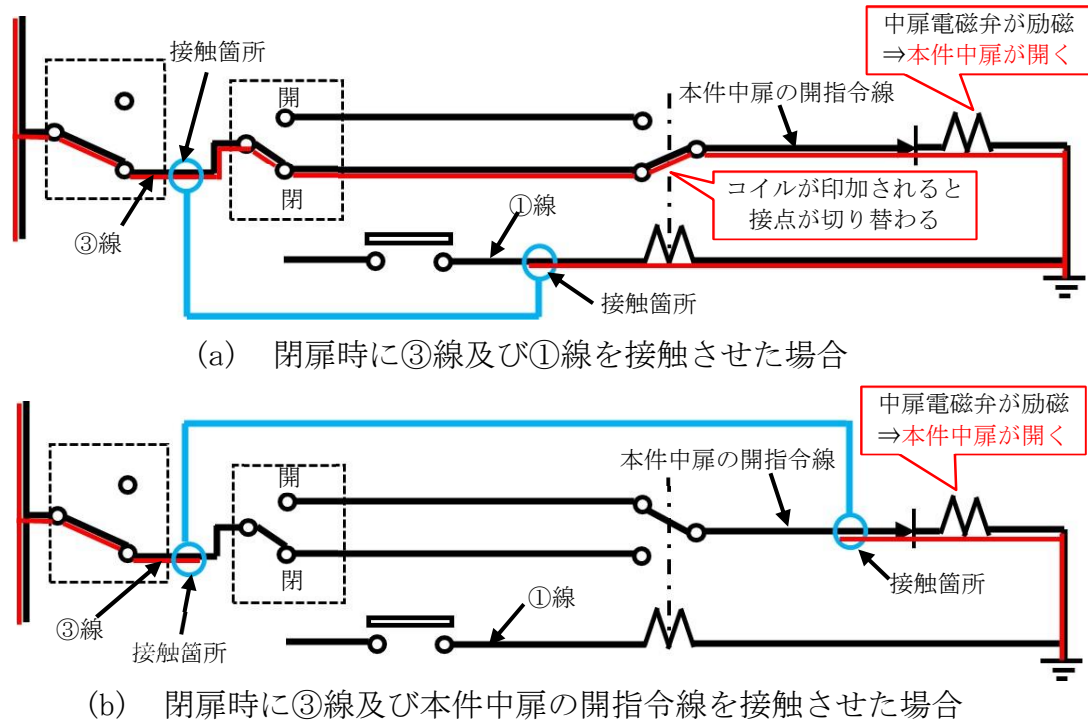


図 1 1 銅線の露出した箇所で電線を接触させた際の本件中扉の開閉に関する回路の概略図

2.6 前面系統板の架台の取付け・取外しを伴う作業に関する情報

2.6.1 作業の種類

同局によると、前面系統板の架台の取付け・取外しを行う可能性がある作業は表5のとおりである。

表5 前面系統板の架台の取付け・取外しを行う可能性がある作業

作業名	作業内容	作業者	前面系統板の架台の取付け・取外しを行うタイミング
ラッピング広告	車体にラッピング広告を施す。	委託業者	ラッピング広告の取付け・取外し時
全般塗装	車体全体の板金及び塗装を行う。	委託業者	前面系統板の架台の取付部が腐食しているとき
全般・重要部検査 二月・交番検査	車両の定期検査の一環で、架台の状態確認を行う。	委託業者	前面系統板の架台の取付不良が発生した場合
故障・不具合対応	故障・不具合箇所の修繕を行う。	同局職員	前面系統板の架台の取付不良等が発生した場合

2.6.2 本重大インシデント発生前直近の作業の実施日

本重大インシデント発生前直近の表5に記載の作業の実施日は表6のとおりである。ラッピング広告では、施工及び撤去時に前面系統板の架台の取付け・取外しを行っている。また、前面系統板の架台の取付不良対応の記録を残していないため、定期検査時及び故障・不具合対応で架台の取付け・取外しを行ったかは不明である。なお、同局によると、全般塗装においては記録が残っておらず、少なくとも10年近くは実施していないとのことである。

表6 本重大インシデント発生前直近の作業の実施日

作業名	実施日
ラッピング広告	施工：令和2年1月24日、撤去：令和5年1月24日
全般塗装	少なくとも10年近くは未実施
全般検査	平成29年3月31日
重要部検査	令和3年5月7日
二月検査	令和6年2月22日
交番検査	(二月検査による)
故障・不具合対応	不明

2.6.3 前面系統板の架台の取付不良発生時の作業の概要

同局によると前面系統板の架台の取付不良が発生した場合、架台の取付箇所の状態に応じて、次の作業のいずれかを選択することがあるとのことである。

- ①タップ*¹⁴を使い、めねじ*¹⁵を切削し直す。
- ②既存のボルト穴にめねじを切削し直すため、ドリルで穴を一回り拡張し、タップでめねじを切削し直し、新しいボルトで固定する。
- ③別の箇所にドリルで穴を開けて、タップでめねじを切削し直し、新しいボルトで固定する。

なお、同局によると、委託業者もドリルによるボルト穴加工（上記②及び③の作業）を施す場合があるとのことである。

2.6.4 前面系統板の架台の取付作業時の事前確認

同局によると、委託業者による作業も含めて、前面系統板の架台の取付作業及び車体への穴加工の記録は残していないとのことである。また、同局によるとドリルで穴加工する際の具体的な打合せや確認を行うことを規定したマニュアルはなく、委託業者及び同局職員は車体に穴を開ける際に、車体内部の電線の有無を確認していないとのことである。

2.7 運転取扱いに関する情報

運転取扱いについては、「軌道運転規則」に基づく細則として同局が九州運輸局長に届け出ている「軌道運転取扱心得」に定められている。車両故障時の運転取扱いは次のとおりである。

(車両の故障)

第127条 車両が故障のため停止又は運転継続が危険となったときは、運転士は直ちにその故障の復旧に努め、復旧困難なときは応急処置を行いその状況を最寄りの係員を通じ又は直接運転指令及び運行管理者に急報し、担当車両及び他の車両に対する影響を最小限度に止めるように努めなければならない。

2.8 同局の教育・訓練に関する情報

同局は、扉開閉操作に関する定例教育・指導として運転実務検定（1年ごと）及び添乗監査（随時）を実施している。運転実務検定及び添乗監査はいずれも運転時に技

*14 「タップ」とは、めねじを切削するためのおねじ形の工具をいう。

*15 「めねじ」とは、ねじ山が円筒又は円すいの内面にあるねじをいう。

能の確認を行うもので、本件運転士は令和6年1月17日に運転実務検定及び添乗監査を受け、扉開閉操作に関する指導事項はなかった。

2.9 令和6年1月5日に発生した重大インシデントに関する情報

2.9.1 重大インシデントの概要

令和6年1月5日に第1351号車は進行方向左側の旅客用乗降口の扉が開いたまま、交通局前停留場を出発した。インターロック回路が正常に機能しない状態において、運転士が車両の扉の閉扉を行わずに出発したため発生したものと認められた。

インターロック回路が正常に機能しない状態であったことについては、閉扉状態のときに押される扉の開閉検知スイッチの押し棒が、本来の取付け位置とは逆向きに取り付けられていたため、開扉状態にもかかわらず開閉検知スイッチの押し棒が押されたままの状態となり、扉が閉扉状態と検知されていたことによるものと考えられた。本事象に関して、運輸安全委員会は鉄道重大インシデント調査報告書（R I 2 0 2 4 - 3 - I、令和6年11月28日）を公表した。

2.9.2 同局が講じた車両に関する措置

1月5日に発生した重大インシデント後に同局が講じた車両に関する措置は、次のとおりである。

- (1) 押し棒の向きを誤取付けが発生しない構造の開閉検知スイッチに取り替えた。
- (2) 定期検査の内容を次のとおり見直した。

検査の種類	見直し前	見直し後
二月・交番検査	保安に関する回路全体の動作確認のみ実施	保安に関する回路全体の動作確認に加えて、開閉検知スイッチ単体での動作確認を実施
全般・重要部検査	安全装置に係るスイッチ等の消耗品取替えに関する取替え期間の規程がない	全般検査時（8年以内）にて、スイッチ等の消耗品取替えを追加

- (3) 安全装置に係る消耗品の取替えについて記録を徹底した。

2.10 乗務員等に関する情報

2.10.1 年齢等

本件運転士 57歳

乙種電気車運転免許 平成24年6月13日

運転指令員 63歳

2.10.2 健康状態等の状況

本件運転士の本重大インシデント発生前直近の運転適性検査及び身体機能検査の結果に、異常はなかった。

2.11 気象に関する情報

本重大インシデント発生場所に最も近い気象庁熊本地方気象台の記録によれば、令和6年2月23日08時の天気は曇り、気温9.1℃であった。

3 分析

3.1 本重大インシデント発生状況に関する分析

2.1.2に示したドライブレコーダー記録によると、08時30分05秒に本件車両が段山町停留場～蔚山町停留場間を走行中に本件中扉が開扉した様子が記録されていたことから、本重大インシデント発生時刻は08時30分ごろであると認められる。

2.2に記述したように、本件中扉が開扉した場所は段山町停留場の停止線（1k607m）から約17m走行した位置であるため、本重大インシデント発生場所は1k590m付近であったと考えられる。

また、2.1.2に示したドライブレコーダー記録によると、本重大インシデント発生後の08時35分27秒に本件車両が洗馬橋停留場～西辛島町停留場間を走行中に本件中扉が開扉した様子が記録されていたことから、本重大インシデント発生後の08時35分ごろに走行中の本件中扉が再度開扉したと認められる。2.2に記述したように、本件中扉が再度開扉した場所は洗馬橋停留場の停止線（0k574m）から約29m走行した位置であったことから、走行中に本件中扉が再度開扉した場所は0k545m付近であったと考えられる。

3.2 本件中扉が走行中に開いたことに関する分析

本件中扉が走行中に開いたことについては、

- (1) 2.4.5及び2.4.6に記述したように、前面系統板の架台の裏側に位置する扉開

閉に関する電線の被覆が損傷しており、銅線が露出していたこと、

(2) 2.5.1に記述したように、常時印加されている③線を①線及び本件中扉の開指令線のいずれかに銅線の露出した箇所で接触させると、閉扉していた本件中扉が開扉したこと、

(3) 2.5.2に記述したように、常時印加されている③線を①線及び本件中扉の開指令線のいずれかに銅線の露出した箇所で接触させると、開扉する回路が構成されること

から、常時印加されている③線が①線及び本件中扉の開指令線のいずれかに銅線の露出した箇所で接触し、本件中扉の開指令線が一時的に印加されたことで発生したと考えられる。

3.3 電線の損傷に関する分析

3.3.1 損傷した状況について

扉開閉に関する電線が損傷したことについては、

(1) 2.4.5に記述したように、前面系統板の架台の裏側に位置する扉開閉に関する電線を束ねている保護チューブに貫通穴が確認されたこと、

(2) 2.4.5に記述したように、貫通穴は前面系統板の架台を取り付ける本件ボルトの延長線上にあったこと、

(3) 2.6.3に記述したように、前面系統板の架台で取付不良が発生した場合、車体にドリルで穴加工を行うことがあること

から、前面系統板の架台の取付不良時にドリルで穴加工を行い、扉開閉に関する電線を損傷させた可能性が考えられる。

なお、前面系統板の架台の取付箇所に穴加工を行った作業の種類及び時期は特定できなかった。

3.3.2 ドリルで穴加工を行う際の電線の作業について

ドリルで穴加工を行い、扉開閉に関する電線を損傷させたことについては、2.6.4に記述したように、委託業者及び同局職員は車体にドリルで穴加工を行う際に車体内部の電線の有無を確認していないことから、作業時の車体裏側の電線の有無の確認や電線が損傷しないように作業するという配慮が不十分であったため発生した可能性が考えられる。

そのため、車体に加工を施す際は、同局は車体の加工に伴うリスクを事前に検討し、同局職員及び委託業者に対して、適切な加工方法を指示する必要がある。

3.4 出庫点検に関する分析

2.4.3に記述したように、ドライブレコーダー記録には、本件運転士が本件中扉の扉開閉スイッチを押した後、閉扉が完了する前に本件中扉が開扉動作を始めた様子が記録されており、扉の開閉に異状があったと認められる。

2.4.3に記述したように本件運転士が本件中扉の扉開閉スイッチを押した後、反対側の運転台に移動中に、本件中扉の開扉に気が付いた様子であったこと及びその後に扉の開閉動作を確認している様子であったことから、本件運転士が扉の開閉の異状を感じていた可能性が考えられる。そのため、同局は、出庫点検で通常と異なる動作等があれば、漏れなく報告するよう指導することが望ましい。

3.5 車両故障が発生したときの運転取扱いに関する分析

3.5.1 運転指令への報告について

本件運転士が本重大インシデント発生時に運転指令に報告をしなかったことについては、2.1.1(1)に記述したように、本件運転士は本件中扉が開扉した理由を、車両の故障ではなく、自らが本件中扉を閉め忘れたと思い、2.7に記述した同局が定める運転指令に急報する条件に当てはまらないと判断したためと考えられる。

3.5.2 人間の持つ心理的傾向について

本件中扉を閉め忘れたとしても、通常はインターロック回路の機能により力行できないことから、本重大インシデント発生時、本件運転士は車両故障を判断することができた状況であった可能性が考えられる。また、2.1.1(1)に記述したように、本件中扉が開扉した理由を本件運転士は本件中扉の閉め忘れと判断したが、出発時に閉扉確認をしたことや開扉状態ではインターロック回路が機能して力行できないことから本件中扉の閉め忘れに本件運転士が疑問をもっていたと口述していた。車両故障を判断することができる状況であったにもかかわらず、運行を継続していることから、運行に支障するおそれがある車両故障の可能性を無意識に軽視・排除していた可能性が考えられる。

この心理的傾向は、自分の願望や信念を裏付ける情報を選択し、これに反証する情報を軽視・排除する「確証バイアス」^{*16}により生じていた可能性が考えられる。

車両故障のおそれがあるときは、安全を最優先とした行動をとるとともに運転指令等に報告し、車両確認や運行に関する指示を仰ぐことが望ましい。

*16 「確証バイアス」とは、ある考えや仮説を評価・検証しようとする際に、多くの情報の中からその仮説に合致する証拠を選択的に認知したり、判断において重視したりする心理的傾向をいう。仮説に都合の悪い情報は無視されやすい。

3.6 車両の管理に関する分析

3.6.1 令和6年1月5日に発生した重大インシデントの対策

2.9.1に記述したように、令和6年1月5日発生した重大インシデントでも、扉の開閉に関する不具合が発生しているが、扉の開閉検知スイッチの押し棒が逆向きに取り付けられていたことが原因であり、後述する4章の原因とは異なる。そのため、2.9.2に記述した令和6年1月5日発生した重大インシデントの対策が本重大インシデントの発生を防ぐものではなかったと考えられる。

3.6.2 機器の状態管理

2.4.4に記述したように、令和5年12月21日に本件中扉が閉扉しない事象が本件車両で発生しており、扉開閉スイッチ及びドアコントロールBOXを交換することで通常どおり閉扉することが確認された。しかし、この対策は、扉開閉スイッチ及びドアコントロールBOXの不具合を確認した結果により行われたものではなく、その後も扉の開閉に関する機器の不具合が継続していることから、同局は、適切に原因を特定する等、より入念に調査を行い、不具合が発生したときには原因に応じた対策を講じることが望ましい。

4 原因

本重大インシデントは、車両の進行方向左側中央付近にある旅客用乗降口の扉を開閉する回路に異常があったため、車両の走行中に同扉が開いたことにより発生したものと考えられる。

同扉を開閉する回路に異常があったことについては、回路を構成する扉開閉に関する電線の被覆が損傷し、常時電圧が印加されている電線と同扉の開扉時に印加される電線が接触したことにより生じたと考えられる。

同電線の被覆が損傷していたことについては、車両の前面系統板を取り付けるためにドリルで車体に穴加工を施す際に、車体裏側の電線の有無を十分確認せずに作業を行ったことにより同電線を損傷させた可能性があると考えられる。

5 再発防止策

5.1 必要と考えられる再発防止策

「3 分析」において示したように、本重大インシデントはドリルで車体に穴加工

を施す際に、扉開閉に関する電線を損傷させたことにより発生した可能性があると考えられる。

したがって、車体に加工を施す際は、同局は車体の加工に伴うリスクを事前に検討し、同局職員及び委託業者に対して、適切な加工方法を指示する必要がある。

5.2 本重大インシデント後に同局が講じた措置

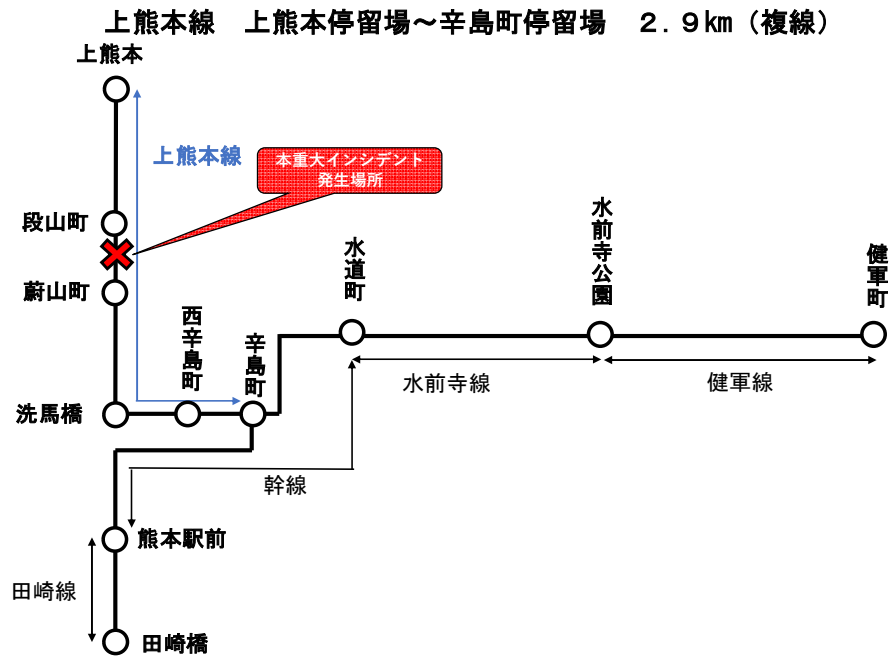
本重大インシデント後に同局が講じた措置は、次のとおりである。

- (1) 本件車両と同様に前面系統板の架台が車両前面にボルトで取り付けられている車両全23両を対象に壁内電線点検を実施し、本件車両を除き、電線に損傷がないことを確認した。
- (2) 車体外板に穴加工する際に、裏側の電線の有無の確認を行うこととした。また、ドリルが車体に対して過大に挿入されないように、図12に示すドリルストッパーを付けた工具を使用することを同局職員及び委託業者に徹底した。
- (3) 車体外板に穴を開ける作業等、車体に関わる作業について記録を徹底させた。
- (4) 車両整備心得に記載の検査項目を全て記載できる検査成績書の整備を進めることとした。
- (5) 運転指令へ報告すべき事象等を整理したマニュアルを作成し、運転士等を対象に令和6年4月5日～11日に行われた緊急研修の中で、指導教育を行った。
- (6) 同局で発生したインシデント等に関する客観的かつ公正な検証、及びその検証を踏まえた再発防止策の提言を行うため、熊本市交通局におけるインシデント等に関する検証委員会を開催した。

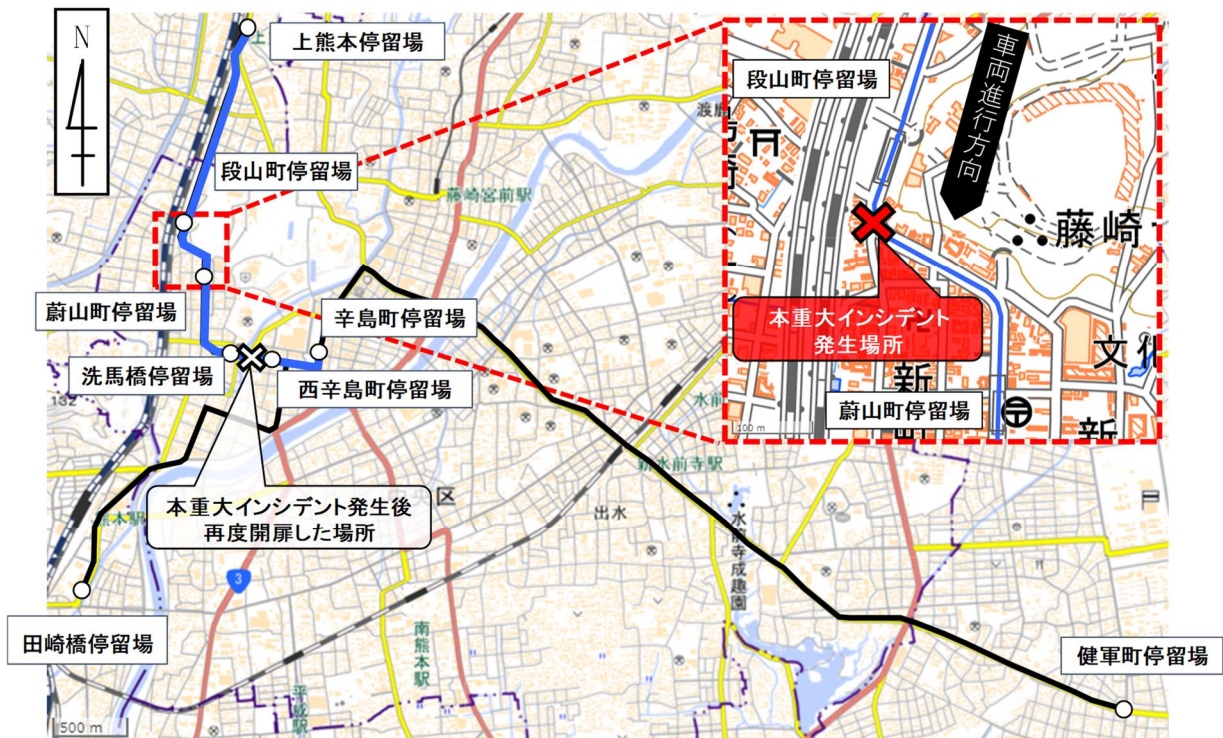


図12 ドリルストッパー

付図1 同局の路線図



付図2 現場付近の地形図



この図は、国土地理院の地理院地図(電子国土Web)を使用して作成